

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 63286356 A

(43) Date of publication of application: 24.11.88

(51) Int. Cl. **B41J 3/04**
H04N 1/23
// B41J 3/00

(21) Application number: 62121148

(22) Date of filing: 20.05.87

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor: **TAKAOKA MAKOTO**
SUGIURA SUSUMU
MATSUMOTO KENTARO
UDA TOYOKAZU
FUKUMOTO AKIYOSHI

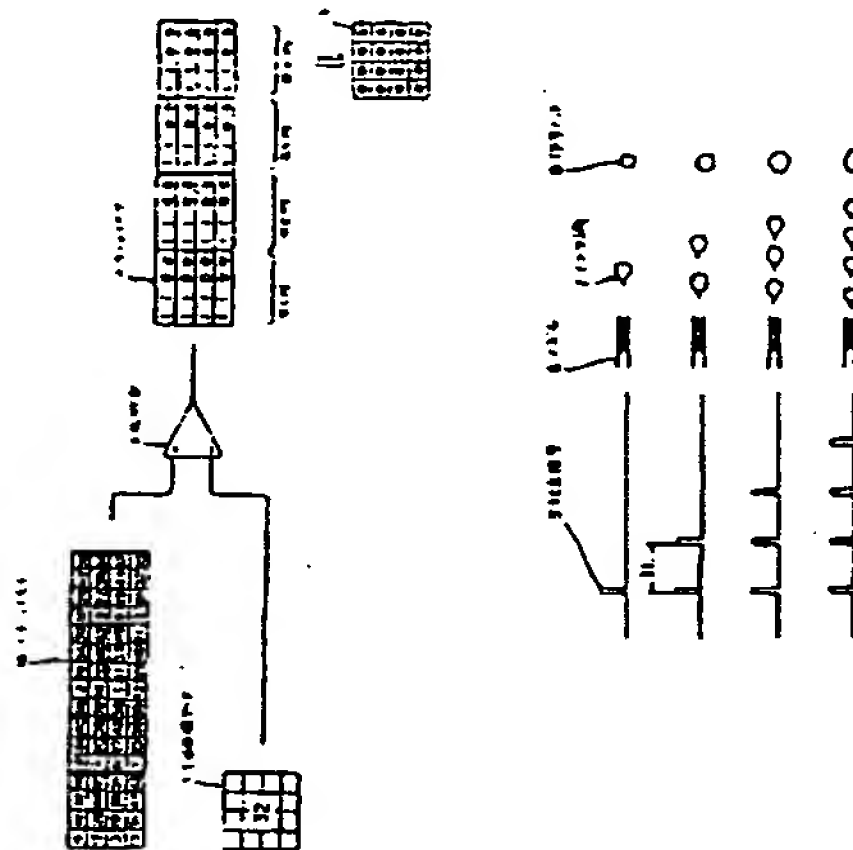
(54) IMAGE PROCESSING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve resolution and granularity through the increasing of gradation by providing a plurality of threshold matrices when multivalued image data to be entered is developed into binary image data so that these may meet the sequence needs of overprinting.

CONSTITUTION: A $4 \times 4 \times 4$ threshold pattern matrix including its overprinting direction is provided in a pattern memory 10, and the $4 \times 4 \times 4$ threshold pattern matrix and multivalued image data 1 are compared by a comparator 3. In the case of threshold pattern matrix, data for overprinting is prepared. Therefore, 4-dot overprinting requires a memory size four times as large as that of the conventional threshold. In addition, the number of times of comparison with the image data 1 is four-folded. Output data digitized to 0 and 1 by the comparator 3 according to overprinting pattern design is entered into a line memory 4 and this digital data is converted to a discharge signal S for ink jet.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



S11 1 PN="63-286356"
?t 11/5/1

11/5/1
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02669456 **Image available**
IMAGE PROCESSING DEVICE

PUB. NO.: 63-286356 [JP 63286356 A]
PUBLISHED: November 24, 1988 (19881124)
INVENTOR(s): TAKAOKA MAKOTO
SUGIURA SUSUMU
MATSUMOTO KENTARO
UDA TOYOKAZU
FUKUMOTO AKIYOSHI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 62-121148 [JP 87121148]
FILED: May 20, 1987 (19870520)
INTL CLASS: [4] B41J-003/04; H04N-001/23; B41J-003/00
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.7
(COMMUNICATION -- Facsimile)
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 804, Vol. 13, No. 94, Pg. 86, March
06, 1989 (19890306)

ABSTRACT

PURPOSE: To improve resolution and granularity through the increasing of gradation by providing a plurality of threshold matrices when multivalued image data to be entered is developed into binary image data so that these may meet the sequence needs of overprinting.

CONSTITUTION: A 4X4X4 threshold pattern matrix including its overprinting direction is provided in a pattern memory 10, and the 4X4X4 threshold pattern matrix and multivalued image data 1 are compared by a comparator 3. In the case of threshold pattern matrix, data for overprinting is prepared. Therefore, 4-dot overprinting requires a memory size four times as large as that of the conventional threshold. In addition, the number of times of comparison with the image data 1 is four-folded. Output data digitized to 0 and 1 by the comparator 3 according to overprinting pattern design is entered into a line memory 4 and this digital data is converted to a discharge signal S for ink jet.

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-286356

⑤Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬公開 昭和63年(1988)11月24日
B 41 J 3/04	1 0 3	X-7513-2C	
H 04 N 1/23	1 0 1	B-6940-5C	
// B 41 J 3/00		A-7612-2C	審査請求 未請求 発明の数 1 (全13頁)

⑭発明の名称 画像処理装置

⑮特 願 昭62-121148

⑯出 願 昭62(1987)5月20日

⑰発明者	高岡 真琴	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰発明者	杉浦 進	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰発明者	松本 健太郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰発明者	宇田 豊和	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰発明者	福本 晶美	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑰出願人	キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑰代理人	弁理士 谷 義一		

明 細 書

1. 発明の名称

画像処理装置

2. 特許請求の範囲

1) 2値画像データの入力に応じてノズルから吐出する飛翔液滴を被記録材上の同一箇所に重ね打ちすることにより記録ドットのドット径成長を行うインクジェット記録装置へ前記2値画像データを供給する画像処理装置において、

入力する多値画像データを前記2値画像データに展開する際に用いる閾値マトリックスを前記重ね打ちの順番に対応して複数設けたことを特徴とする画像処理装置。

2) 特許請求の範囲第1項記載の画像処理装置において、

前記閾値マトリックスはテーブルルックアップにより順次呼び出されることを特徴とする画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、多値画像データを入力して2値化する画像処理装置に関し、特にスキャナーやテレビカメラ等から入力された画素の濃度等を表わすデジタル多値画像データをオン・オフの2値の信号に2値化してインクジェットプリンタに出力するための画像処理装置に関する。

[従来の技術]

従来、この種の画像処理装置では、ホストコンピュータ等から送られてくるカラー画像や階調画像のようないわゆる奥行き情報を有する画像データをインクジェットプリンタのようなラインプリンタ等の出力装置で印字する場合に、一般にある固定の閾値パターンマトリックスの比較データをメモリ(記憶装置)から呼び出して、入力画像データと比較することにより2値化を行っていた。

すなわち、このような奥行き情報を有する画像データは周知のように画素の階調性等をデジタル

量で表わしたデータであり、2値出力型のラインプリンタ等では、このようなデータをそのまま印字することはできないので、ラインプリンタ等に入力する前に2値化しなければならない。そこで、階調性をラインプリンタ等で表現する従来の方式としては、複数のドットの集まりを1画素と定義し、入力画像データの階調レベルに応じてその1画素中でどのドットを印字するか、印字しないかを判別することによって、階調性(画像の濃淡)を出力表現する画像処理方式があるが、このようにして画像を印字すると、他の画素とのバランスが取れなくなり、偽輪郭が発生して印字品質が劣化するという問題が生ずる。そのため、これらの入力画素とは別の出力パターンを規定し、そのパターンと奥行き情報を有する画像データとを比較することにより、大きな範囲で階調性を適切に表現する方式、すなわち閾値パターン比較による2値化画像処理方式(ディザ方式を含む)が一般に採用されている。

第13図(A)、(B)はこのような多値画像データは、 4×4 のマトリックスエリアで17階調しか得られず、さらに階調性を増すには、 8×8 のマトリックスエリアというようにマトリックスのエリアを大きくしなければ高度の中間調を表現できなかった。だが、このように閾値マトリックスの大きさを大きくすると、階調性は増すかわりに出力印字の解像度が大幅に落ちたり、粒状性のあらさが目立つといった欠点を有していた。そのため、画像データが8ビットの多値画像データである場合には、256階調の濃度レベルを持っているのに、上述するような従来方式により、2値化して面積変調を行ない印字出力する場合には、解像度や粒状性を著しく落さないため、例えば上述するように 4×4 の閾値マトリックスを用いて17レベルへと階調レベルを圧縮するというように、階調性をかなり犠牲にして中間調の表現をしなければならなかった。

本発明は、上述の欠点を除去し、インクジェット記録方式における閾値マトリックスのサイズを変えずに階調性を増大して、解像度および粒状性

閾値データマトリックス(データ)と比較して得た2値化データにより印字する従来の2値化画像処理方式の概略構成例を示す。この従来方式では、多値画像データ1に対して閾値マトリックス2として、例えば本図に示すような 4×4 のパターンのものを用意し、両者1と2を比較器3で比較して2値化し、その2値化したデータをラインメモリ4に展開し、ラインメモリ4から第14図に示すようなタイミングで読み出してラインプリンタにより符号5に示すようなドット印字で出力する。この場合、閾値マトリックス2は 4×4 のパターンであるので、面積階調法で $17(-16+1)$ 階調を表現できる。

閾値マトリックス2は、そのサイズを大きくすることにより、さらな細かな階調性を得ることができる。例えば、 8×8 のサイズにすると $65(-64+1)$ 階調を表現でき、 12×12 にすれば $145(-144+1)$ 階調を表現できる。

【発明が解決しようとする問題点】

換言すれば、従来のこのような画像処理方式でを向上させることの可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、本発明は、2値画像データの入力に応じてノズルから吐出する飛翔液滴を被記録材上の同一箇所に重ね打ちすることにより記録ドットのドット径成長を行うインクジェット記録装置へ2値画像データを供給する画像処理装置において、入力する多値画像データを2値画像データに展開する際に用いる閾値マトリックスを重ね打ちの順番に対応して複数設けたことを特徴とする。

【作 用】

本発明は、①重ね打ちに対応する閾値を用意してインクジェットプリンタより重ね打ちを行うようにしたので、例えば、 4×4 の画素マトリックスであると従来では $17(-16+1)$ 階調しか表現できなかったものが、4ドット重ね打ちで $65(-64+1)$ 階調も表現でき、階調性を著しく増大させることができる。

②さらに、重ね打ち間隔を変化させることにより、ドット径を成長せずに、ドットの重ねによって濃度のみを上げることができ、全体として滑らかな階調性を得ることができる。

③また、ドット径を小さくすることにより、ドット径成長を大きくとることができ、さらに細かな階調性を得ることができる。

④重ね打ちの回数も例えば、12ドット重ねを実現することにより、 $192 (= 4 \times 4 \times 12)$ 階調といったような高度の階調性が得られ、解像度を落とさずに階調性を上げることができる。

⑤既存のインクジェットヘッドをそのまま用いて本発明の重ね打ち用ヘッドに改良することは容易であるので、比較的廉価に簡単に実現できる。

[実施例]

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

A. ドット径成長の原理

本発明は、上述のように、インクジェット記録なる。

この重ね打ちの出力ドット数とドット径の大きさ、および出力ドットの時間間隔の関係を第5図に示した。

後述する、本発明実施例では、上述のドット径成長とドット重なり回数の特性を利用し、閾値マトリックスのデータをその重ね打ちの順番に対応して変えることにより滑らかな階調性を表現することができるようにしたものである。上述の第3図では一例として4ドットの重ね打ちを示したが、ノズル6の性能を向上して小ドットのインク滴の吐出が実現し、8ドットの重ね打ちまで行なうことができれば、4ドットの重ね打ちで65($= 4 \times 4 \times 4 + 1$)階調のものが、129($= 4 \times 4 \times 8 + 1$)階調まで、閾値マトリックスのサイズ(出力エリア)を変えずに細かな階調表現をすることが可能となる。

また、閾値マトリックスのパターンサイズをもっと広げて、 8×8 のものにすると、4ドットの重ね打ちでも257($= 8 \times 8 \times 4 + 1$)階調まで

方式において重ね打ちによりドット径を変化させることにより、閾値マトリックスのサイズを変えずに階調性を増大させたものである。そこで、まず重ね打ちによるドット径の成長について説明する。

第3図(A)～(D)に示すように、インクジェットプリンタの吐出信号Sが連続してノズル6内の発熱体(図示しない)に印加されると、吐出信号のパルス数に応じた数のインク滴7がノズル6から吐出し、同一位置の紙面上でインクが融合しながらにじみ、印字ドット8のドット径が成長する。また、ドット径が成長するとともに、重ね打ちにより符号8で示す印字ドットそのものの濃度も増加し、階調性を変化させることとなる。

第4図(A)～(C)では1ドット目と2ドット目の出力間隔(t_2, t_3)を広げたものを示したが出力間隔(時間)が長くなるとドット濃度は増すが、ドット径成長は、前のドットのインク滴が充分しみ込んでから次のドットのインク滴が打たれるので、鈍くなり、ドット径の大きさは小さく

表現でき、入力画像データの全領域をカバーすることができることになる。

B. 実施例の回路構成

第1図(A)は本発明を適用したインクジェットプリンタの画像処理装置の概略構成例を示し、第1図(B)、(C)はその動作例を示す。第1図(A)において、10は第1図(B)、(C)に示すような複数の閾値マトリックスをあらかじめ格納したパターンメモリである。このパターンメモリ10には重ね打ちの順番に応じて第1図(B)、(C)に示すような異なった複数の閾値マトリックスが用意されている。

比較器3に入力する画像データ1は8ビットのデジタル多値データであるが、インクジェットプリンタで印字するために、比較器3で0、1の2値化を行う。しかし、従来のように単に2値化したのでは各ドット毎の階調表現はできないので、後述のように複数の閾値マトリックスと比較して、各重ね打ち毎に2値化を行なう。これをドッ

ト展開と称することとする。

画像データ1が比較器3に入力すると、上述の閾値が書き込まれたパターンメモリ10から比較データ(閾値)が比較器3に順次に出力され、画像データ1は比較器3で0、1の印字データ(吐出信号)Sに2値化される。ここで、画像データ1を4×4のドットマトリックスに対応させる場合には、ひとつの入力画像データ1に対して、1回の重ね打ちに対して16回閾値データが呼び出され、2値化される。

例えば、画像データ1のレベル“32”が入力されたとすると、まず4×4の閾値マトリックス①と比較器3で比較され、2値化される。その2値化されたデータがラインメモリ4に書き込まれ、そのデータはラインメモリ4からの吐出信号Sとして読み出されて、ノズル6の発熱素子に印加され、印字される。ラインメモリ4からのデータは第2図に示すようなタイミングでノズル6の各発熱素子に送られ、インク滴の重ね打ちが所定回数終了すると図示しない印字ヘッドのキャリッジあ

D. 出力タイミング

本実施例におけるデータ転送S1と吐出パルスS2の出力は、第2図に示すように、例えば4ドット重ね打ちの場合には、移動パルスS3が入る前にそれぞれ4回行なわれる。キャリッジまたは紙送りモータへの移動パルスS3との間に入るデータ転送S1と吐出パルスS2が何回入力されるかが重ね打ちの回数を決定することとなる。

移動パルスS3の間隔が長いほど紙面上の同一場所に、ドットが打ち込まれる数が多く、そのパルス間隔が短いほど紙面上のずれた場所にドットが打ち込まれるので、この移動パルスS3の周期もドット径成長において重要な役割を担う。

また、吐出ドットは同一場所に数多く打ち込まれるほど円形に近くなり、ずれた場所に打ち込まれるほど楕円形になる傾向がある。さらに、吐出パルスS2の発生間隔を t_1 、移動パルスS3の発生間隔を t_2 とすると、 $t_1 \times \text{重ね回数} < t_2$ であるほど同一場所に打ち込まれて、円形のドット

るいは記録紙が移動する。

C. パターンメモリの構成例

次に、第1図(B)、(C)を参照して上述のパターンメモリ10の内容を更に詳細に説明する。パターンメモリ10には閾値パターンマトリックスを重ね方向も含め、4×4×4のマトリックスを用意し、このマトリックスと多値画像データ1とを比較器3で比較する。閾値パターンマトリックスは、重ね打ち方向のデータも用意するために、4ドット重ねの場合には、従来の4×4の閾値よりも4倍のメモリサイズとなる。かつ、画像データ1との比較回数も4倍となる。

比較器3において重ね打ちパターンデザインに従って、0、1に2値化された出力データは上述のようにラインメモリ4に入力され、インクジェットの出信号Sに変換される。第1図(B)では第1列の上位に“1100”のデータが保持されているが、この場合2ドットの重ね打ちが行なわれることを示している。

となり、ドット径成長の階調性がし易くなる傾向にある。

上述ではラインメモリ4の出力データが“1100”の2ドットの重ね打ちの場合を述べたが、その出力データが“1111”の場合には4ドットの重ね打ちとなり“1110”の場合には3ドットの重ね打ちとなる。また、その出力データが“1001”のように、1ドット目と2ドット目に時間間隔をあけた重ね打ち込みも実現できる。この場合には、上述の第4図(C)および第5図に示したように、ドット径の成長はゆるやかとなり、重ね打ちによる濃度だけが向上する。

E. 閾値マトリックスの種類

第6図～第8図は、上述のパターンメモリ10に格納される閾値マトリックスの種類の一例を示したものである。まず、第6図(A)に示す閾値マトリックス10Aは第1図(B)に示したと同様の分散型閾値マトリックスであり、第6図(B)～(D)に示すように、1ドット目を全領域にわたり打ち込

み、2ドット目、3ドット目、4ドット目と平均して重ね打ちが行なわれる。

第7図(A)に示す閾値マトリックス108は、集中型閾値マトリックスであり、本図(B)～(D)に示すように同一場所に集中して打ち込まれ、序々に広がって行く。

第8図(A)に示す閾値マトリックス100は、第1図(C)に示したと同様の変則集中型閾値マトリックスであり、第8図(B)～(D)に示すように、2ドット重ね打ちをした後に場所を変えて広がってゆく重ね打ちパターンが得られる。

このように重ね打ちの順番を変えることにより階調性を操作でき、閾値パターンの内容を変えることにより、[ディザ+ドット径成長+重ね打ちの濃度変化]を考慮にいた、細かな階調性を得ることができる。

F. ルックアップテーブル方式での実施例

第9図は本発明の他の実施例の構成を示し、本例では入力画像データ1に対して、X、Yで示さ

様な効果が得られる。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば次のような効果が得られる。

①重ね打ちに対応する閾値を用意してインクジェットプリンタより重ね打ちを行うようにしたので、例えば、 4×4 の画素マトリックスである従来では17($=16+1$)階調しか表現できなかったものが、4ドット重ね打ちで65($=64+1$)階調も表現でき、階調性を著しく増大させることができる。

②さらに、重ね打ち間隔を変化させることにより、ドット径を成長せずに、ドットの重ねによって濃度のみを上げることができ、全体として滑らかな階調性を得ることができる。

③また、ドット径を小さくすることにより、ドット径成長を大きくとることができ、さらに細かな階調性を得ることができる。

④重ね打ちの回数も例えば、12ドット重ねを実現することにより、192($=4 \times 4 \times 12$)階調と

れるアドレスとともにROM(リードオンリメモリ)に格納されたルックアップテーブル20から2値化データを読み出してラインメモリ4に送出し、インクジェットプリンタで印字するものである。このルックアップテーブル20は、例えば第10図～第12図に示すような出力内容のものであり、上述の第6図～第8図に示した閾値マトリックスと同様な作用を行う。すなわち、入力画像データ1と、X、Yで示されたアドレスのデータをルックアップテーブル20から呼び出すことにより、第6図～第8図に示したと同様の重ね打ちデータがラインメモリ4に送られる。

ここで、第10図(A)～(C)は分散型ルックアップテーブルの場合を示し、第11図(A)～(C)は集中型ルックアップテーブルの場合を示し、第12図(A)～(C)は変則集中型ルックアップテーブルの場合を示したものである。

このように本例でも、ルックアップテーブル20の内容を書きかえることにより簡単に出力パルスのデザインを変えることができ、第1実施例と同

いったような高度の階調性が得られ、解像度を落とさずに階調性を上げることができる。

⑤既存のインクジェットヘッドをそのまま用いて本発明の重ね打ち用ヘッドに改良することは容易であるので、比較的廉価に簡単に実現できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(A)は本発明実施例の構成を示すブロック図、

第1図(B)、(C)は第1図(A)の実施例の動作を示す説明図、

第2図は第1図(A)の実施例の出力タイミングを示すタイミングチャート、

第3図は本発明実施例における重ね打ちドット数とドット径成長の関係を示す説明図、

第4図は本発明実施例における重ね打ちの時間間隔とドット径成長の関係を示す説明図、

第5図は本発明実施例のドット径成長特性を示す特性図、

第6図、第7図および第8図はそれぞれ本発明

実施例の閾値マトリックスの一例とその出力態様を示す説明図、

第9図は本発明の他の実施例の構成を示すブロック図、

第10図、第11図および第12図は本発明実施例のルックアップテーブルでの動作を示す説明図、

第13図(A)は従来装置の概略構成例を示す構成図、

第13図(B)は従来装置の動作を示す説明図、

第14図は従来装置の出力タイミングを示すタイミングチャートである。

1…入力画像データ

(デジタル多値画像データ)、

2…閾値マトリックス、

3…比較器、

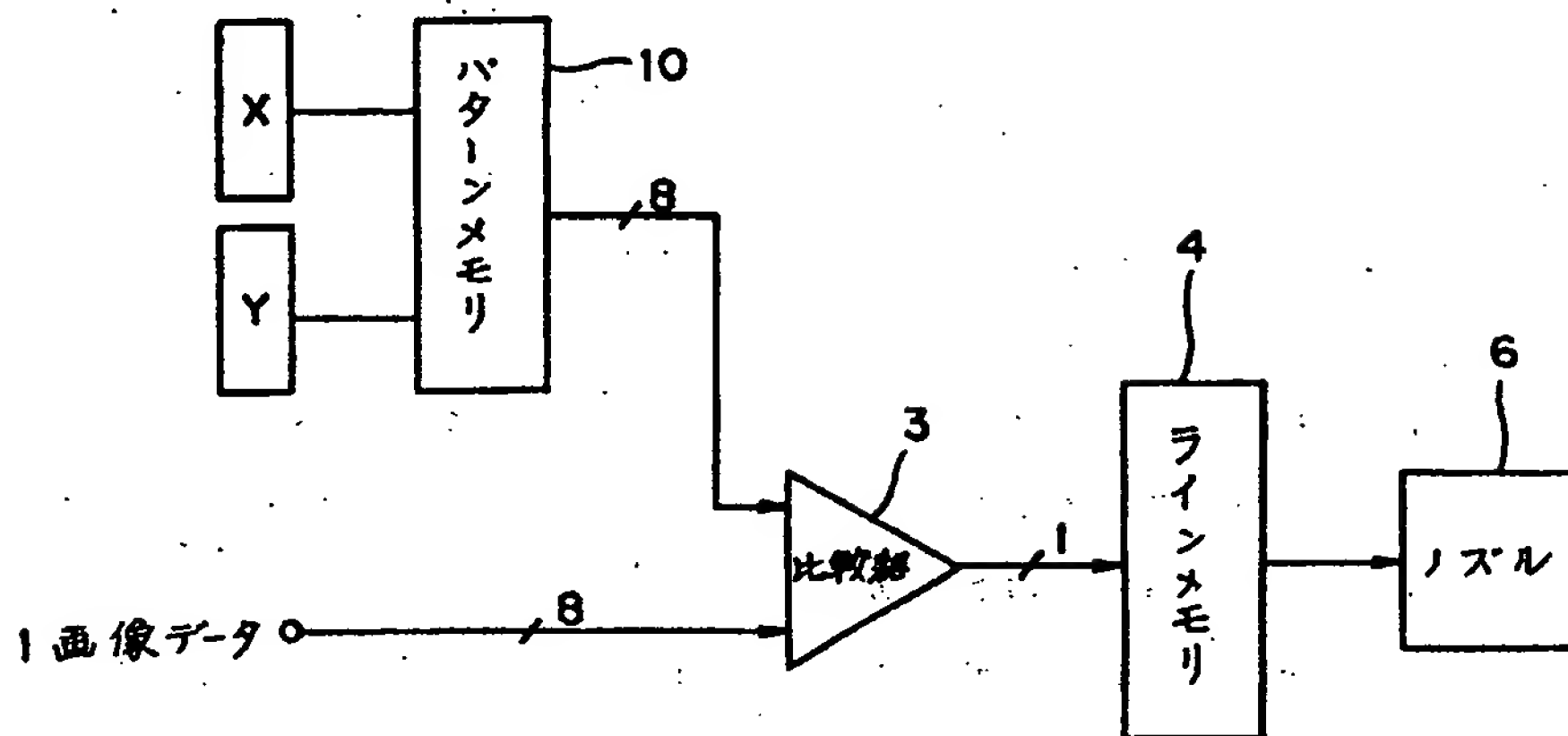
4…ラインメモリ、

5…印字出力、

6…ノズル、

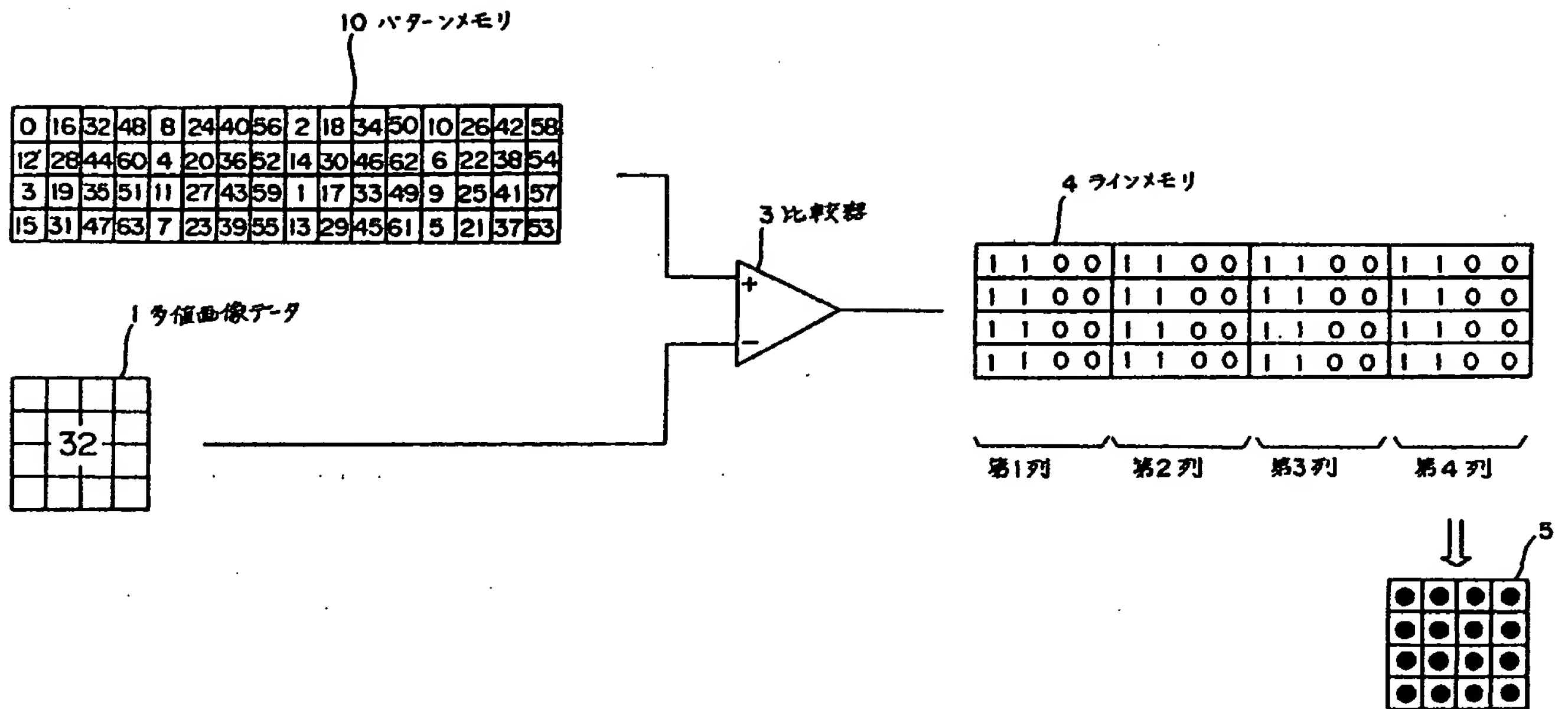
10…パターンメモリ、

20…ルックアップテーブル。

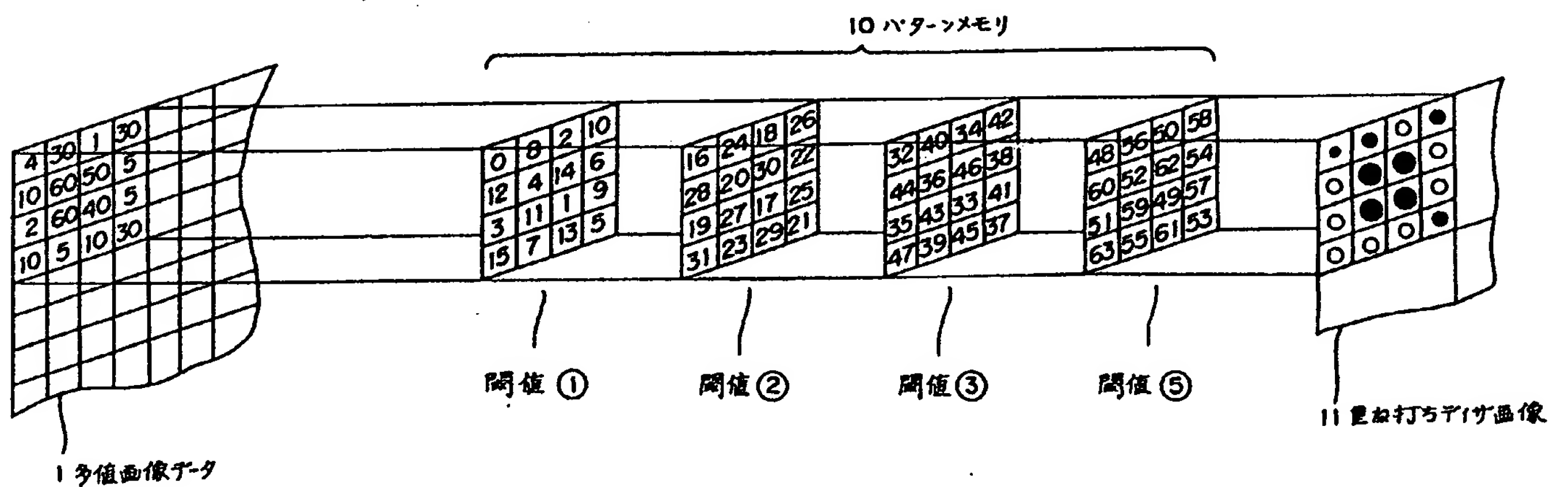


実施例の構成を示すブロック図

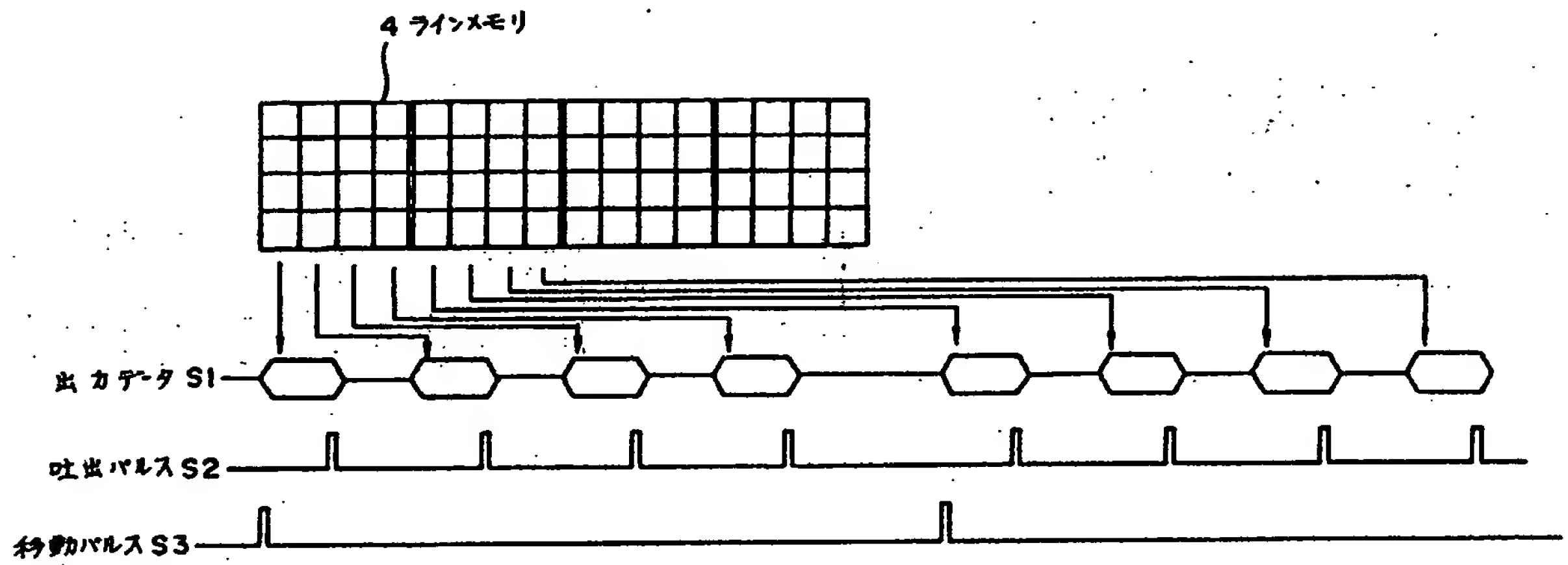
第1図(A)



実施例の動作を示す説明図
第 1 図 (B)

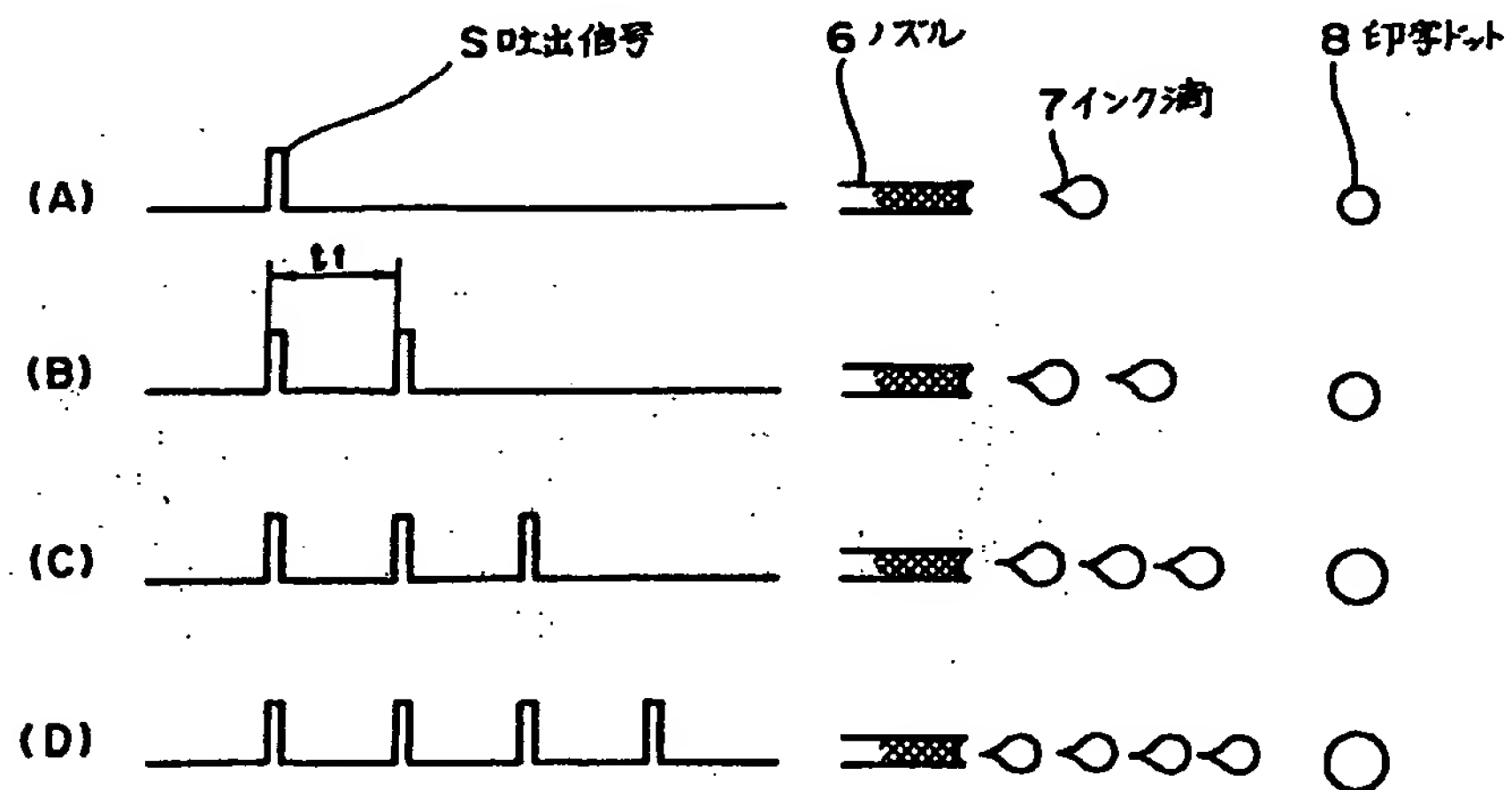


実施例の動作を示す説明図
第 1 図 (c)



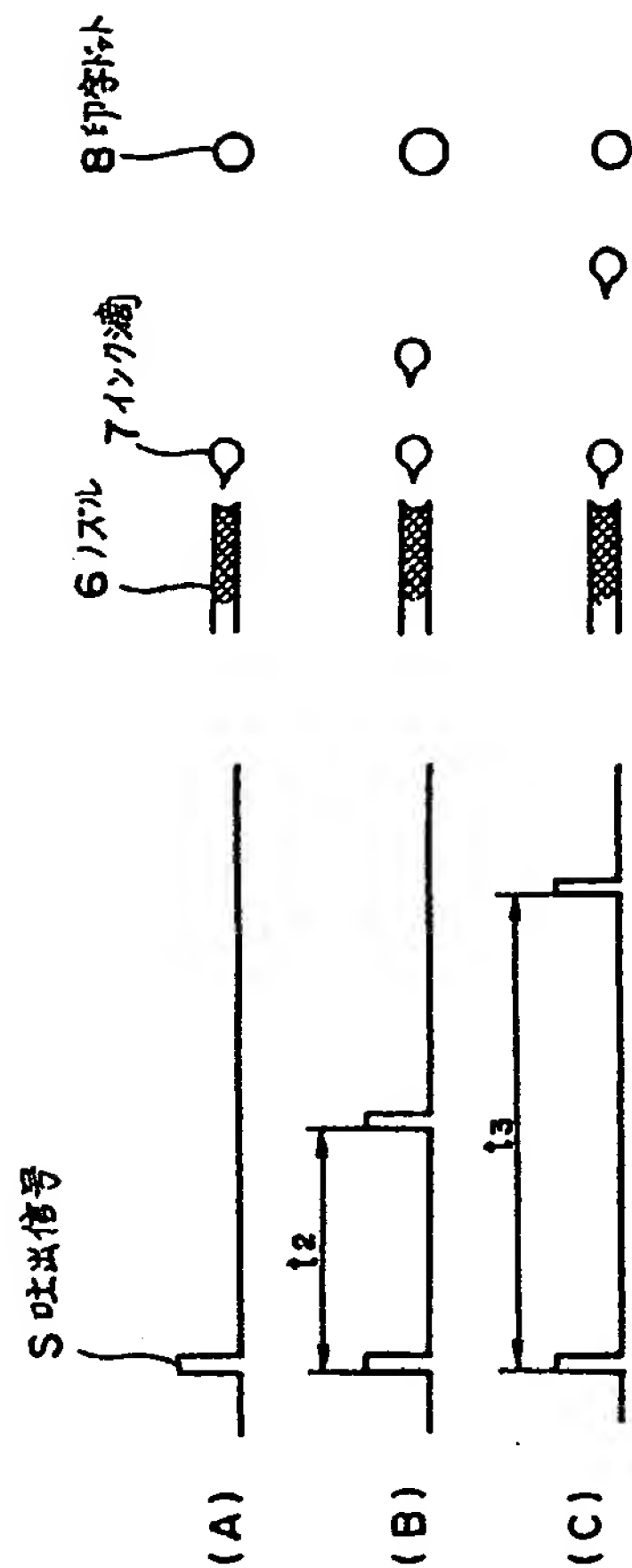
実施例の出カタイミングを示すタイミングチャート

第 2 図



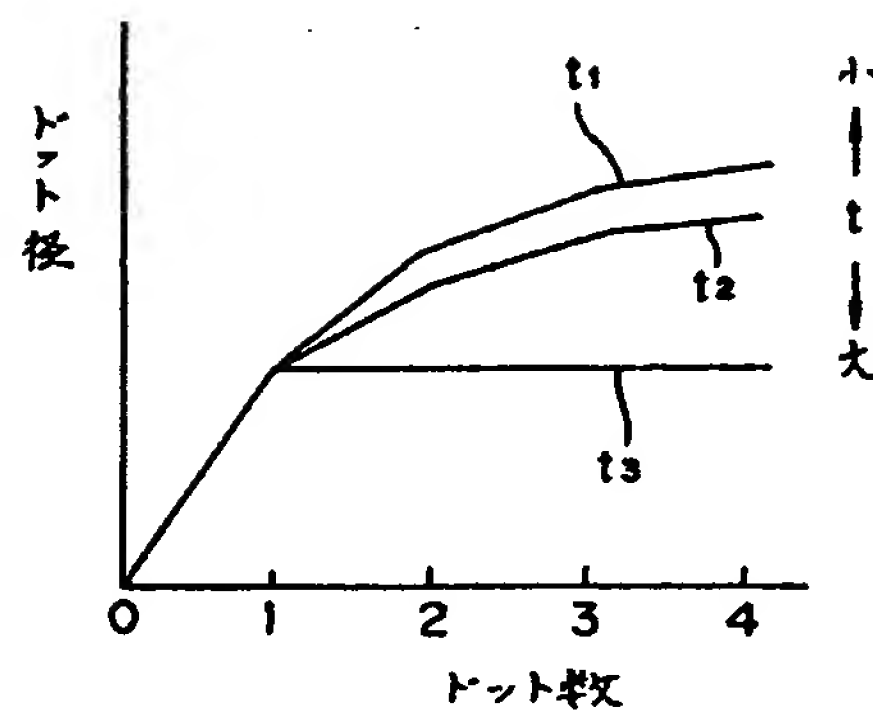
実施例における重ね打ちのドット数と
ドット径成長の関係を示す説明図

第 3 図



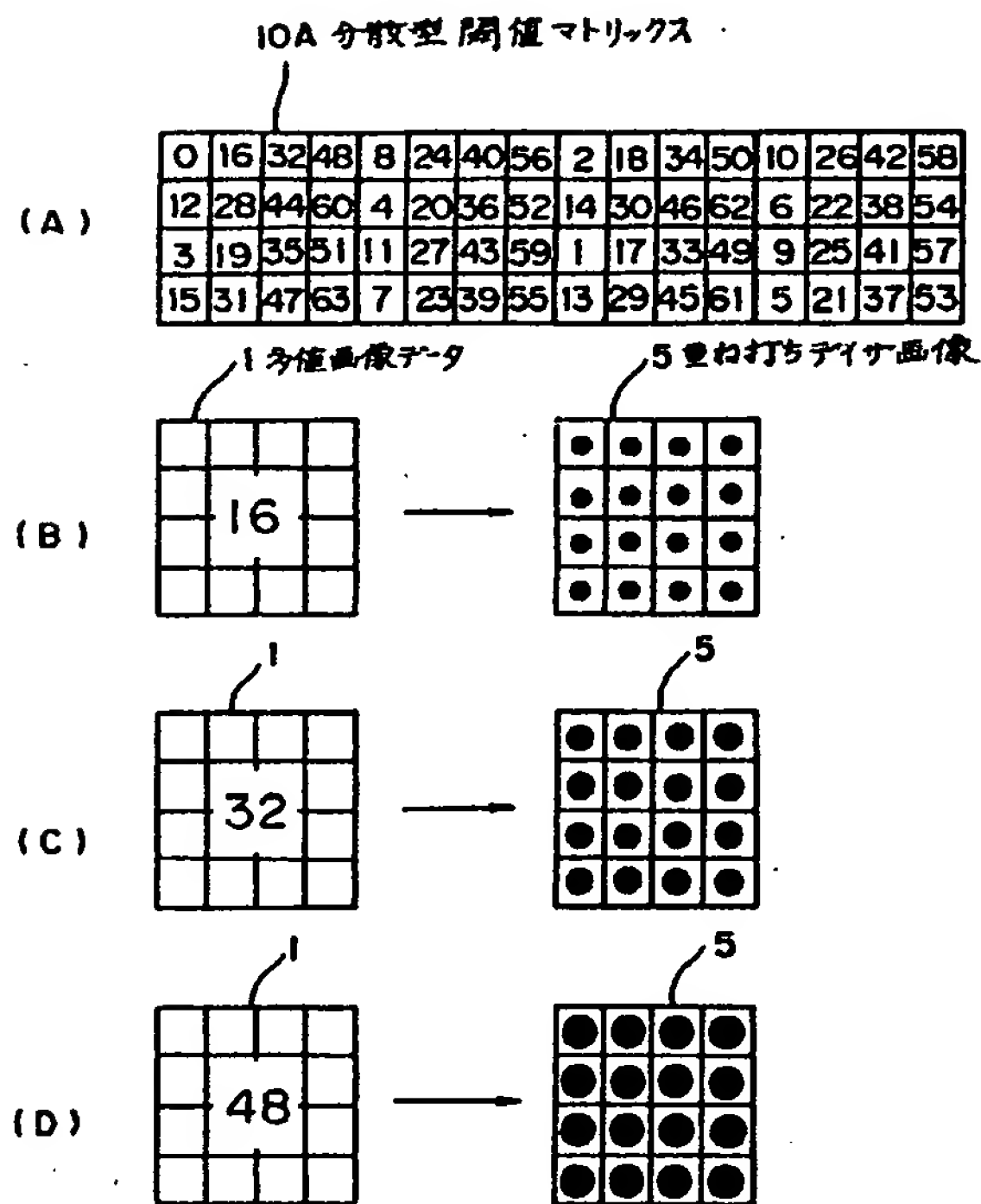
実施例における重ね打ちの時間間隔と
ドット径成長の関係を示す説明図

第 4 図



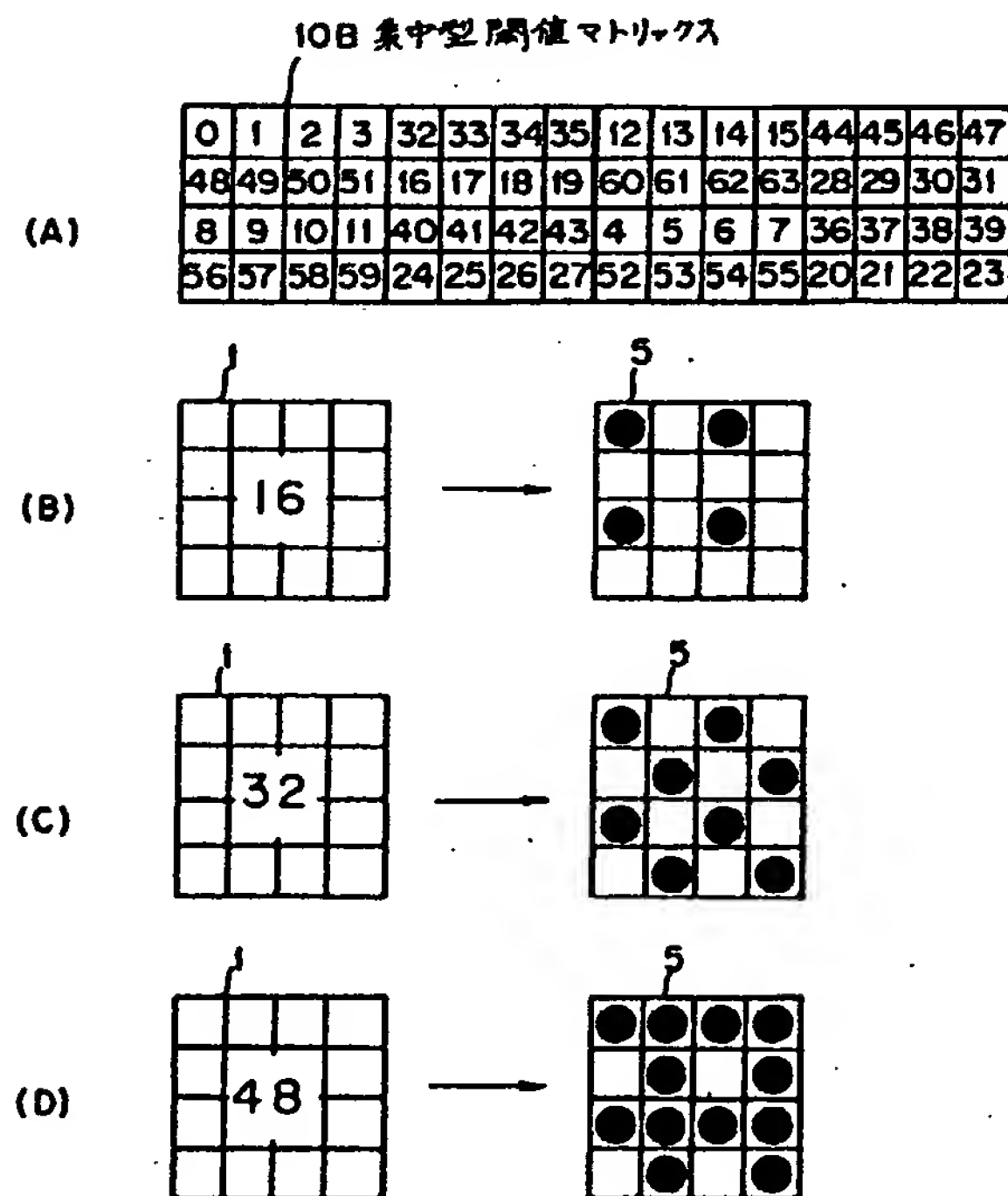
実施例のドット径成長特性を示す特性図

第 5 図



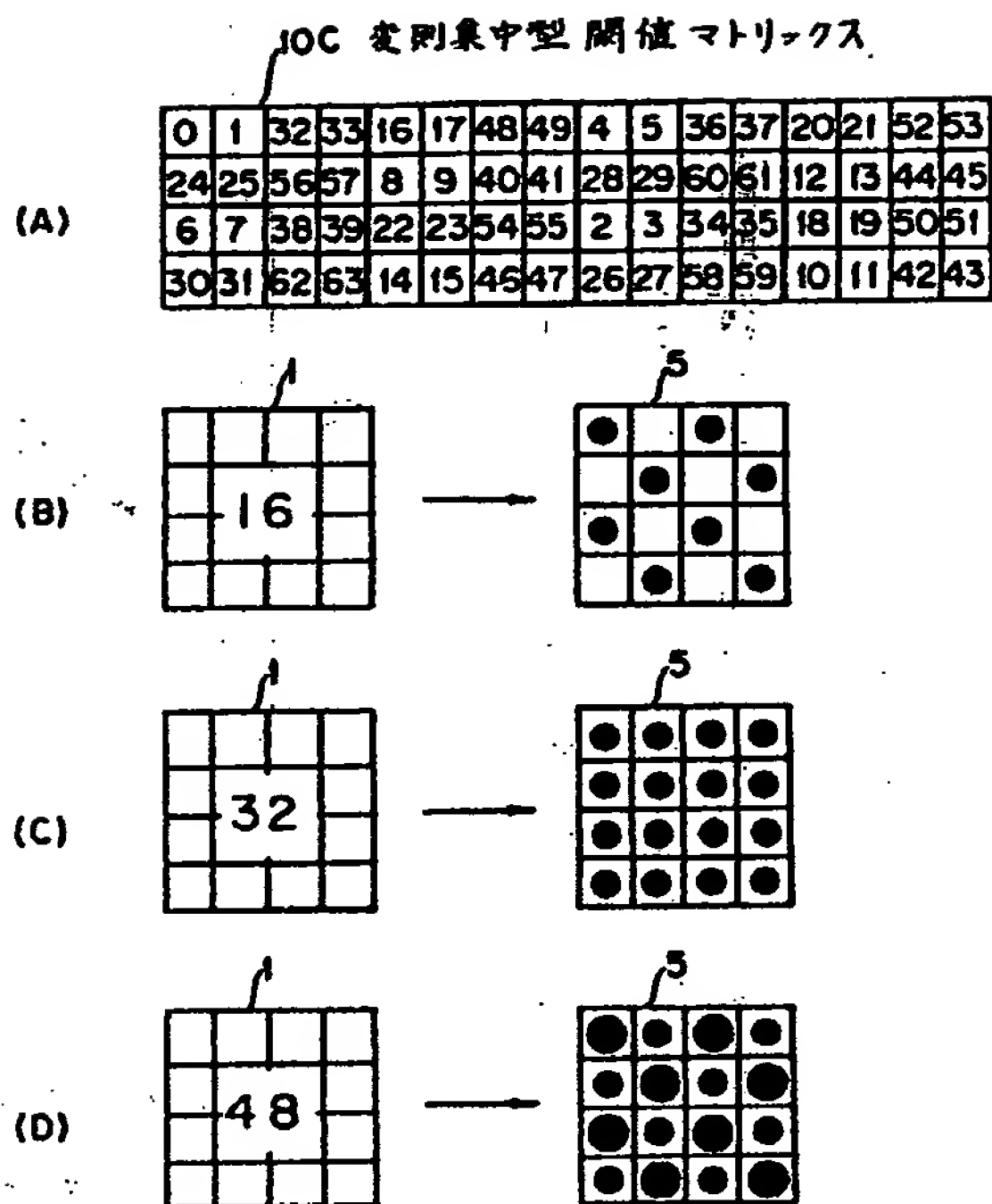
実施例の閾値マトリックスの一例を示す説明図

第 6 図



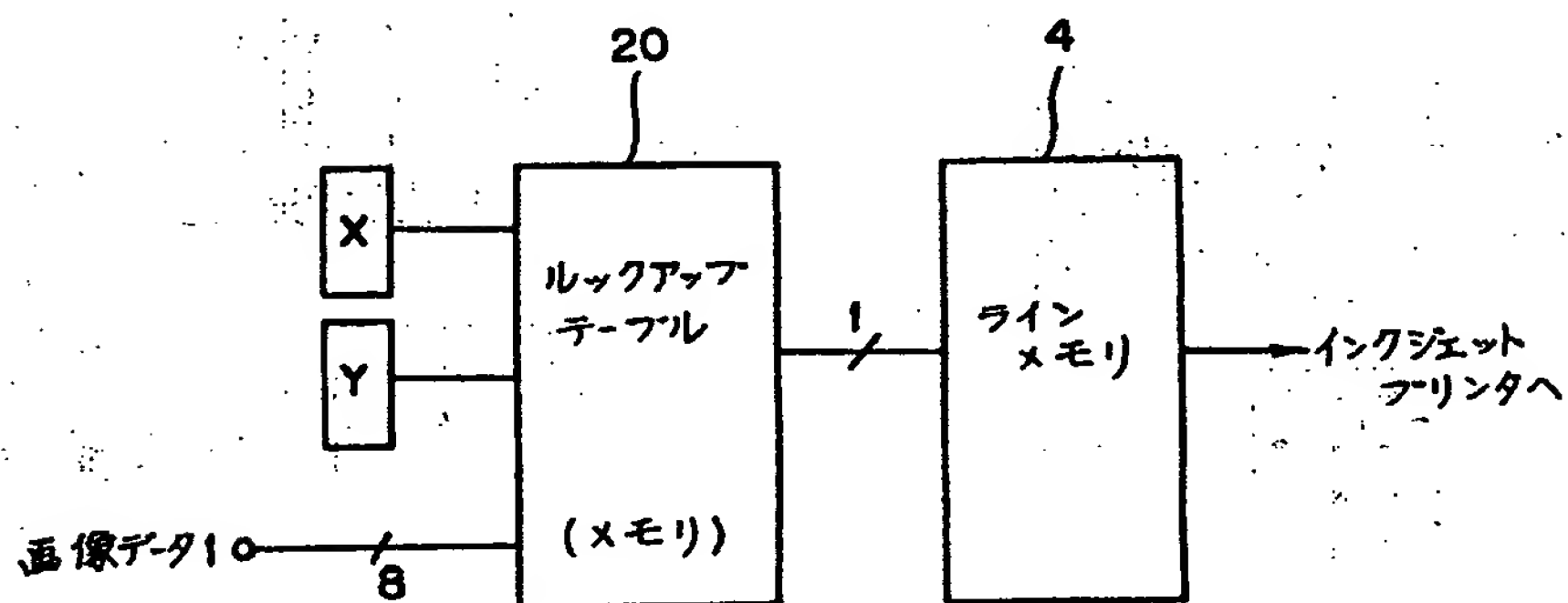
実施例の閾値マトリックスの一例を示す説明図

第 7 図



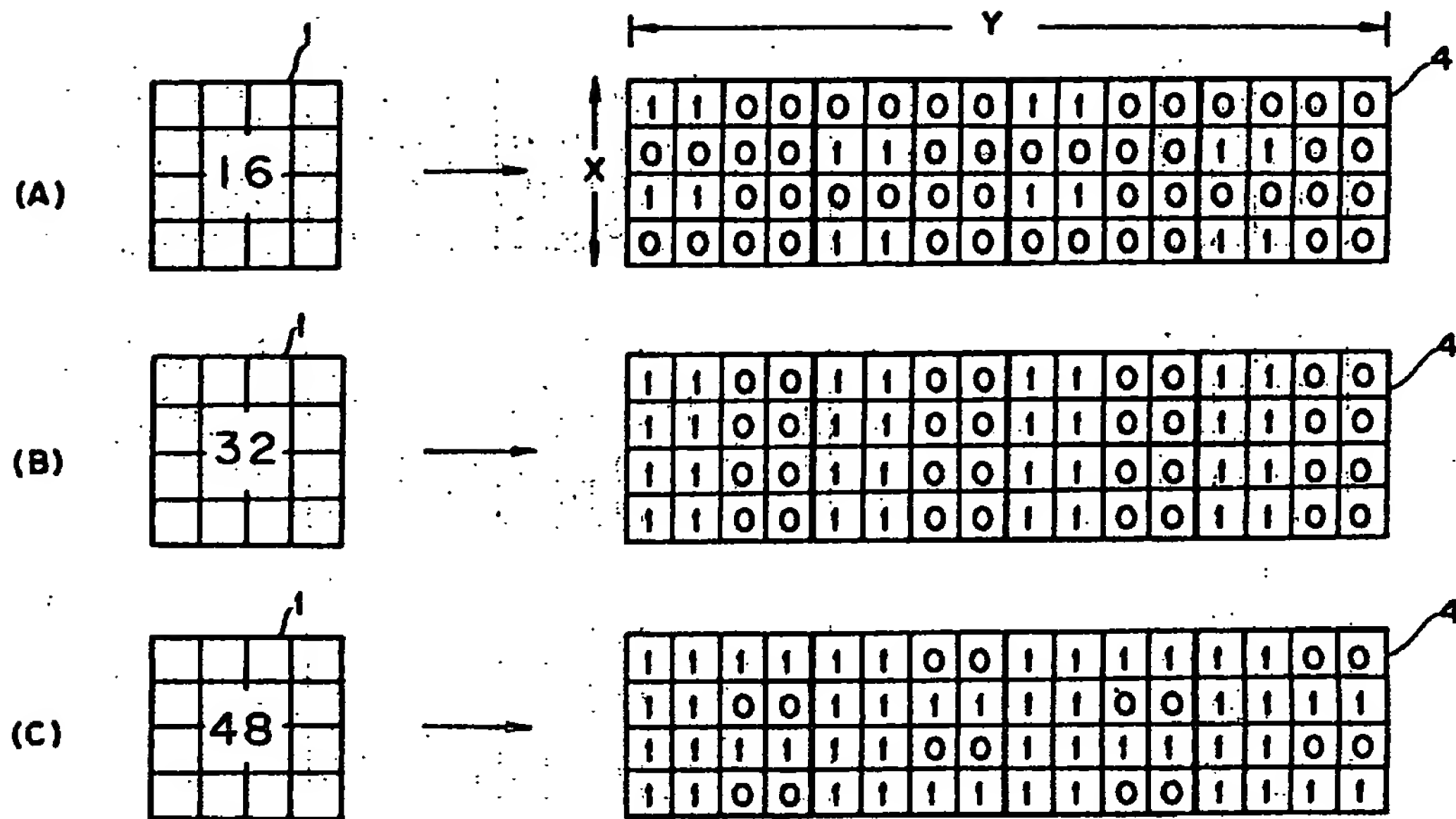
実施例の閾値マトリックスの一例を示す説明図

第 8 図



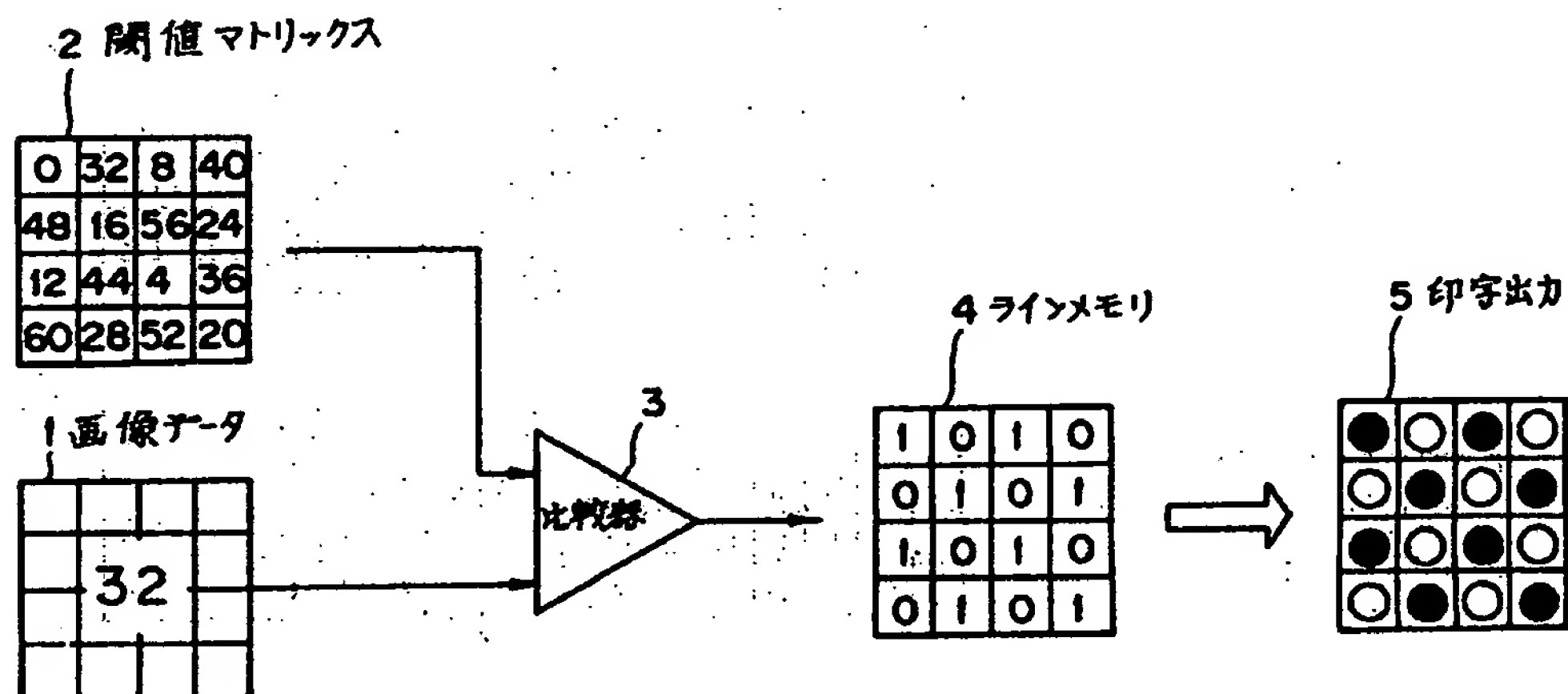
他の実施例の構成を示すブロック図

第 9 図



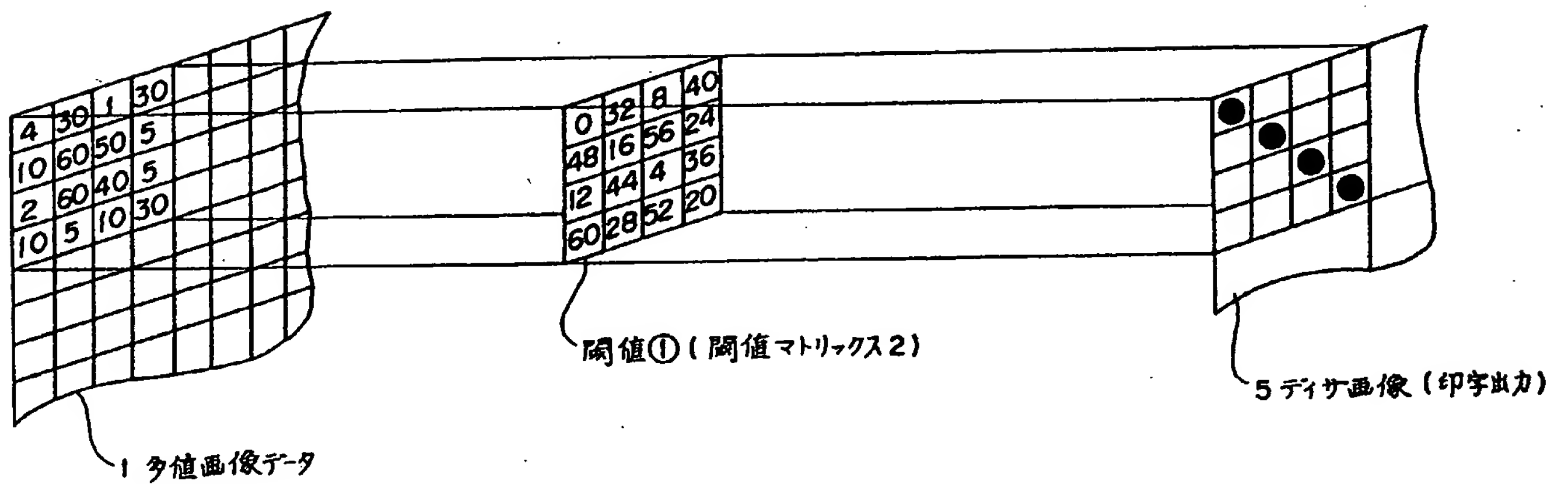
実施例の変則集中型ルックアップテーブルの動作を示す説明図

第12図

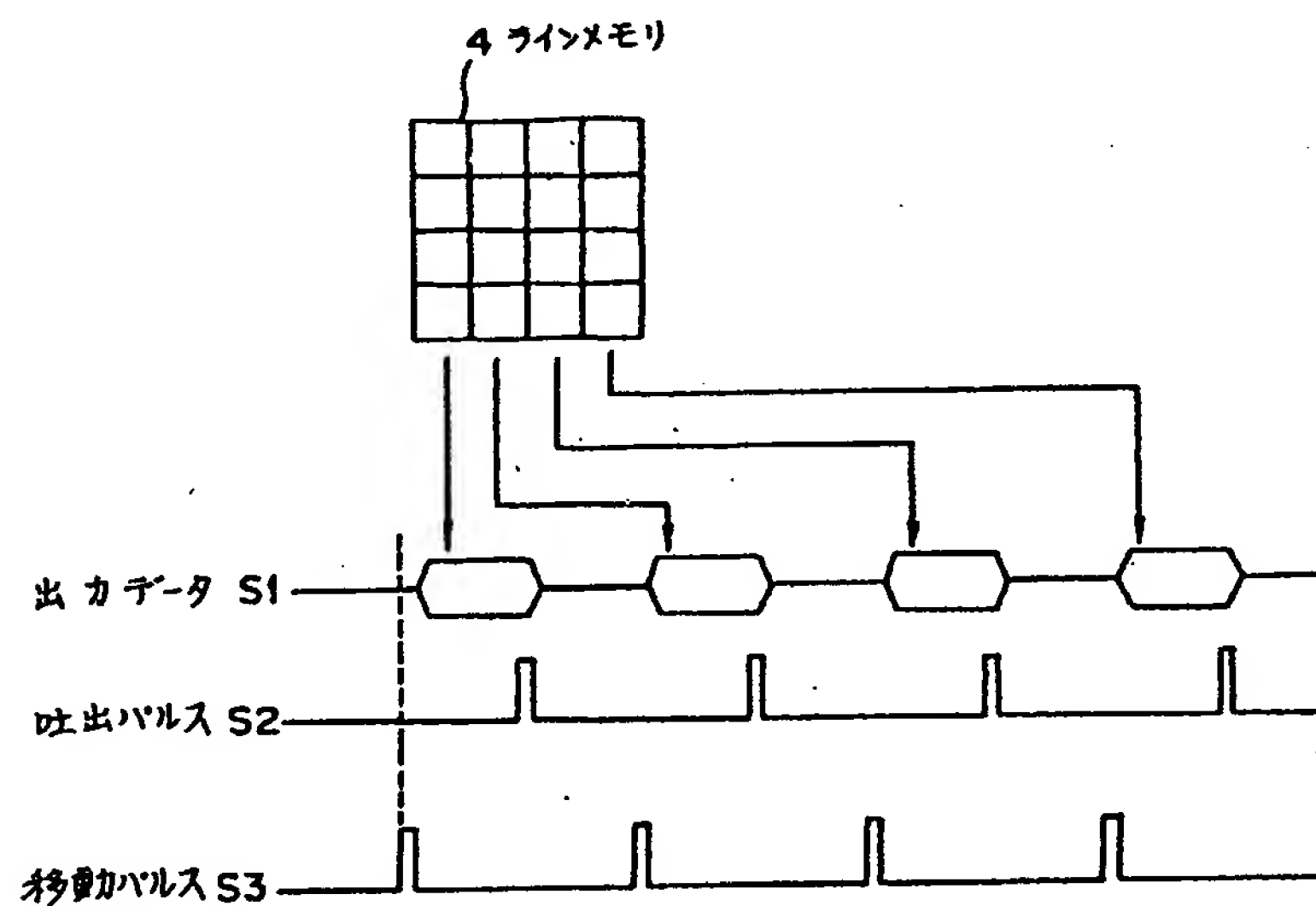


従来装置の概略構成例を示す模式図

第13図(A)



従来例の動作を示す説明図
第13図(B)



従来装置の出カタイミングを示すタイミングチャート
第14図